



Sílabo de Ingeniería de Control I

I. Datos generales

Código	ASUC 00459			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	4			
Periodo académico	2020			
Prerrequisito	Ninguno			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	4

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de Estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en la solución de problemas de sistemas de control.

La asignatura comprende: Introducción a los Sistemas de Control, Aplicaciones de la Transformada de Laplace, Modelado matemático de sistemas dinámicos, Análisis de Sistemas en el Dominio Temporal, Criterios de estabilidad, Lugar de Raíces, Análisis de Sistemas en el Dominio de la Frecuencia, Sintonización de Controladores PID.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de analizar sistemas dinámicos en el dominio temporal y de frecuencia determinando la ganancia o pérdida, basado en modelos físico – matemáticos, aplicando la observación, la física y la matemática de LAPLACE.



IV. Organización de aprendizajes

<div>Unidad I</div> <div>Transformada de Laplace</div>		<div>Duración</div> <div>en horas</div>	<div>24</div>
<div>Resultado de aprendizaje de la unidad</div>	<div>Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las condiciones del fenómeno físico para resolver problemas de ecuaciones diferenciales.</div>		
<div>Conocimientos</div>	<div>Habilidades</div>	<div>Actitudes</div>	
<div> <div>✓</div> <div>Introducción a los sistemas de control.</div> <div> <div>•</div> <div>Control en lazo abierto.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Control en lazo cerrado.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Variable controlada.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Variable manipulada.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Planta, sensor y actuador.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Funciones especiales.</div> </div> </div> <div> <div>✓</div> <div>Aplicaciones de la transformada de LAPLACE.</div> <div> <div>•</div> <div>Transformada directa.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Transformada inversa.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Propiedades.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Teoremas.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Transformada de funciones especiales.</div> </div> <div> <div>•</div> <div>Resolución de problemas de ecuaciones diferenciales.</div> </div> </div>	<div> <div>✓</div> <div>Identifica las magnitudes, las características y variables correspondientes de un sistema dinámico de producción.</div> </div> <div> <div>✓</div> <div>Resuelve problemas de ecuaciones diferenciales aplicando la transformada de LAPLACE.</div> </div>	<div> <div>✓</div> <div>Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizado a la ingeniería de control.</div> </div>	
<div>Instrumento de evaluación</div>	<div> <div>•</div> <div>Rúbrica</div> </div>		
<div>Bibliografía (básica y complementaria)</div>	<div> <div>Básica:</div> <div> <div>•</div> <div>Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de control moderna</i> (5ª ed.). Madrid: Pearson.</div> </div> <div> <div>Complementaria:</div> <div> <div>•</div> <div>Golnaragui, F. y Kuo, B. (2010). <i>Automatic control systems</i> (9ª ed.). s.l.: John Wiley & Sons.</div> </div> </div> </div>		
<div>Recursos educativos digitales</div>	<div> <div>•</div> <div>http://dea.unsj.edu.ar/control2/TutorialMatlab.pdf</div> </div>		



Unidad II		Duración en horas	24
Modelamiento de sistemas dinámicos			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar el modelo físico matemático más apropiado para el fenómeno físico en estudio.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Función de transferencia: definición y operaciones. ✓ Técnicas de modelamiento: diagramas de bloque y reducción de diagramas equivalentes. Operaciones con diagramas de bloque. Propiedades y equivalencias en diagramas de bloque. ✓ Modelado matemático de sistemas dinámicos: Linealización de modelos. Sistemas de primer y segundo orden. Técnica de modelamiento. Sistemas mecánicos. Sistemas eléctricos. Sistemas hidráulicos. Sistemas térmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representa el sistema dinámico en un conjunto de diagramas de bloque. ✓ Identifica las ecuaciones diferenciales de cada bloque en función a los fenómenos físicos con los que interactúan. ✓ Valida el modelo mediante pruebas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizado a la ingeniería de control. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderna (5ª ed.). Madrid: Pearson. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolton, W. Ingeniería de control (2ª ed.). • Golnaraghi, F. y Kuo, B. (2010). Automatic control systems (9ª ed.). s.l. : John Wiley & Sons. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://pentagono.uniandes.edu.co/tutorial/Matlab/tutorial_matlab.pdf 		



Unidad III		Duración en horas	24
Análisis en el dominio temporal			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los sistemas en el dominio temporal determinando su ganancia o pérdida.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<div>✓ Análisis en el dominio temporal<ul style="list-style-type: none">• Respuesta transitoria.• Sobrepaso.• Tiempo de levantamiento.• Tiempo de retardo.• Tiempo de asentamiento.• Frecuencia.• Coeficiente de amortiguamiento.• Polos y zeros.</div> <div>✓ Criterios de estabilidad y el lugar de las raíces.<ul style="list-style-type: none">• Teorema de Routh-Hurwitz.• Lugar geométrico de los polos y ceros.• Root-locus.</div>	<div>✓ Determina las características del sistema en el análisis temporal.</div> <div>✓ Interpreta los valores de las características, en función a pérdidas o ganancias del sistema.</div> <div>✓ Procesa la información gráfica del lugar de las raíces.</div>	<div>✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizado a la ingeniería de control.</div>	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Rúbrica		
Bibliografía (básica y complementaria)	<div>Básica:</div> <ul style="list-style-type: none">• Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de control moderna</i> (5ª ed.). Madrid: Pearson. <div>Complementaria:</div> <ul style="list-style-type: none">• Bolton, W. <i>Ingeniería de control</i> (2ª ed.).• Golnrachi, F. y Kuo, B. (2010). <i>Automatic control systems</i> (9ª ed.). s.l.: John Wiley & Sons.		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none">• http://www.esi2.us.es/~fsalas/asignaturas/LCA3T04_05/Intro_matlab.pdf		



Unidad IV Análisis en el dominio de la frecuencia		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los sistemas en el dominio de la frecuencia, determinando su ganancia o pérdida.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia. <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de BODE. • Análisis de Nyquist. • Análisis de NICHOLS. • Ancho de banda. • Resonancia, retardo y filtros. • Medidas de robustez. • Margen de ganancia. • Rechazo de perturbaciones. ✓ Sintonización de controladores PID. <ul style="list-style-type: none"> • Control ON/OFF. • Control proporcional. • Control integral. • Control derivativo. • Control con supervisor. • Sintonización PID. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determina las características del sistema en el análisis de frecuencia. ✓ Interpreta los valores de las características, en función a pérdidas o ganancias del sistema. ✓ Procesa la información gráfica de las funciones de análisis de frecuencia. ✓ Halla las variables de sintonización para control PID. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizado a la ingeniería de control. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de control moderna</i> (5ª ed.). Madrid: Pearson. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolton, W. <i>Ingeniería de control</i> (2ª ed.). • Golnrachi, F. y Kuo, B. (2010). <i>Automatic control systems</i> (9ª ed.). s.l.: John Wiley & Sons. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://mathworks.com 		



V. Metodología

Se implementará un conjunto de estrategias didácticas centradas en el estudiante con la finalidad de que construya su conocimiento a partir de la interacción con el docente y sus pares. Para el logro de los resultados de aprendizajes previstos, se aplicará la metodología activa, a través de las técnicas de aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y estudio de casos, que serán expuestas aplicando técnicas participativas de inter aprendizaje.

La evaluación y asesoramiento a los estudiantes será permanente complementadas con trabajos aplicativos a situaciones cotidianas.

VI. Evaluación

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba objetiva	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Rúbrica	20%
	Unidad II	Prueba de desarrollo	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Unidad III	Rúbrica	20%
	Unidad IV	Prueba de desarrollo	
Evaluación final	Todas las unidades	Prueba mixta	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Todas las unidades	Prueba mixta	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

2020.